

Circuit arrangement for increasing the immunity to interference and availability of electronic systems

Patent number: DE3406671
Publication date: 1985-08-01
Inventor: KOENIGSDORFER WALTER (CH)
Applicant: BBC BROWN BOVERI & CIE (CH)
Classification:
- international: H04B15/02; H05K10/00
- european: H04B15/02
Application number: DE19843406671 19840224
Priority number(s): CH19840000353 19840126

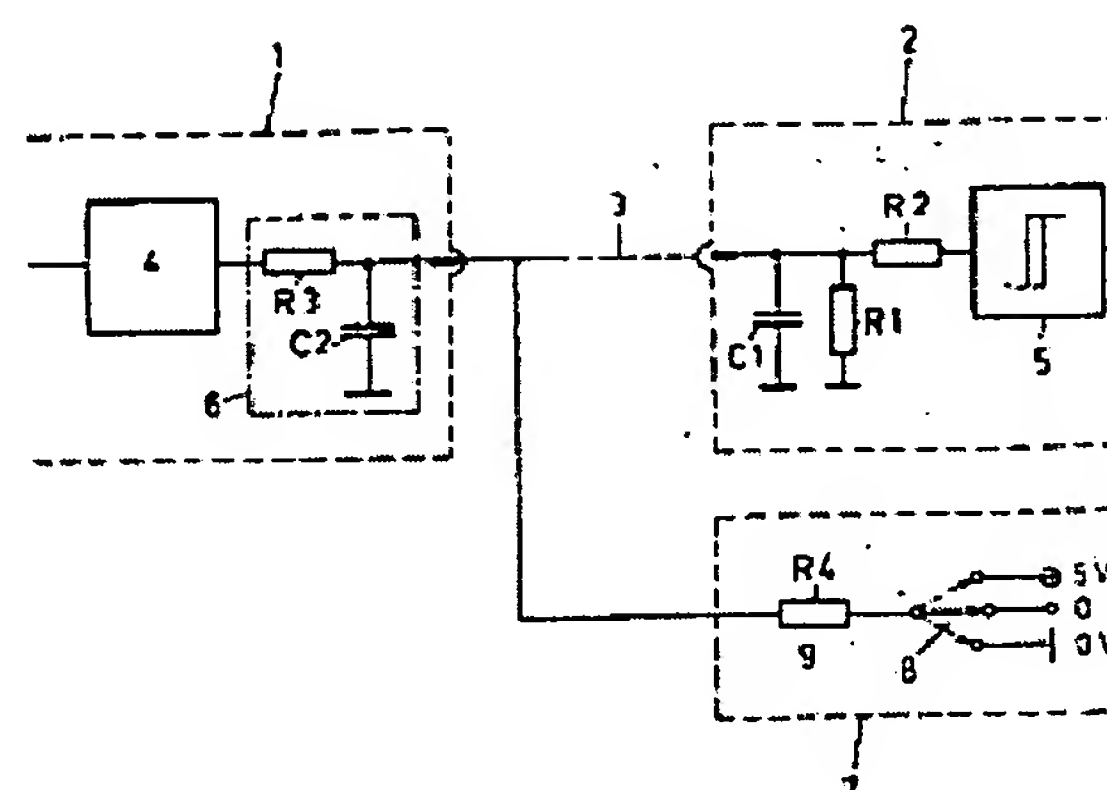
Also published as:

 CH663874 (A5)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3406671

In electronic systems, their immunity to interference and availability is impaired by interference from within or from outside the system as a result of feedthrough on the signal lines between the individual modules. By fitting the output modules with an RC component (R3, C2), the signal edges are abraded and thus delayed, but immunity to interference is considerably increased. Through the proposed fitting, a simulation interface is simultaneously produced which allows the output signals to be overwritten with test signals without the respective output module becoming overloaded.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 3406671 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
H04B 15/02
H 05 K 10/00

②① Aktenzeichen: P 34 06 671.3
②② Anmeldetag: 24. 2. 84
②③ Offenlegungstag: 1. 8. 85

DE 3406671 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
26.01.84 CH 353-84

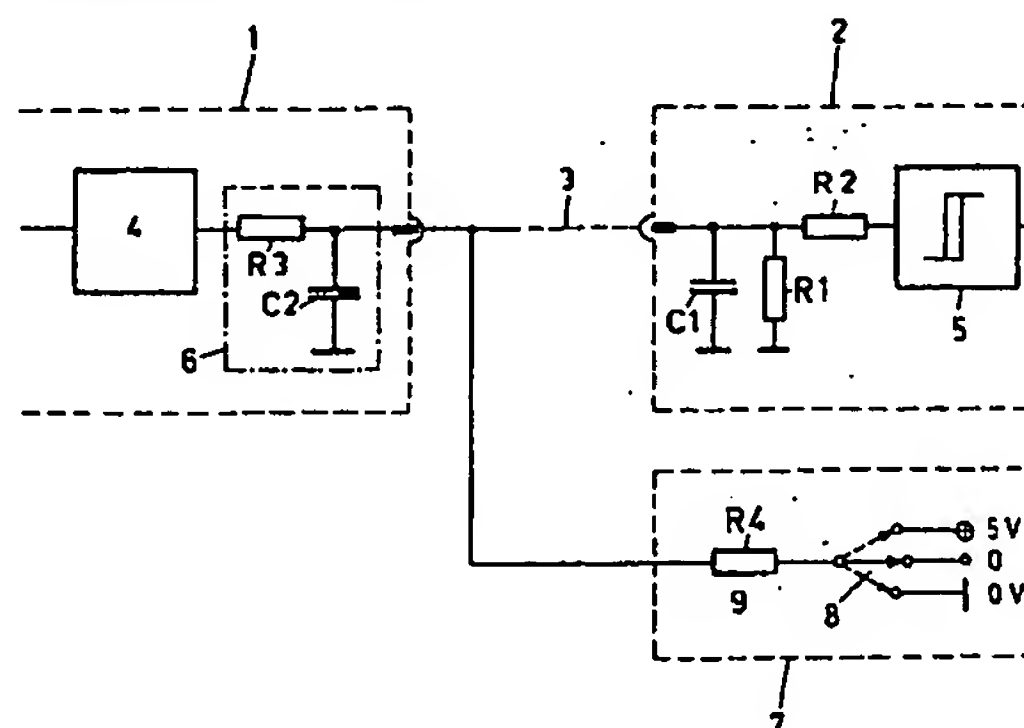
⑦① Anmelder:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden,
Aargau, CH

⑦④ Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7891
Küssaberg

⑦② Erfinder:
Königsdorfer, Walter, Villigen, CH

⑤④ **Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit und Verfügbarkeit von elektronischen Anlagen**

Bei elektronischen Anlagen wird die Störmunität und deren Verfügbarkeit durch systemeigene oder systemfremde Störungen infolge Übersprechen auf den Signalleitungen zwischen einzelnen Baugruppen beeinträchtigt. Durch Beschalten der Ausgangsbausteine mit einem RC-Glied (R3, C2) werden zwar die Signalfanken verschliffen und damit verzögert, die Störmunität jedoch wesentlich erhöht. Durch die vorgeschlagene Beschaltung wird gleichzeitig eine Simulierschnittstelle geschaffen, die das Überschreiben der Ausgangssignale mit Prüfsignalen ermöglicht, ohne daß der jeweilige Ausgangsbaustein überlastet wird.



DE 3406671 A1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit und Verfügbarkeit elektronischer Anlagen, die aus räumlich getrennt angeordneten Baugruppen bestehen und über Verbindungsleitungen zusammengeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalausgänge einzelner oder aller Baugruppen (1) über ein Tiefpassfilter (6), umfassen mindestens einen Längswiderstand (R3) und einen Querkondensator (C2), das unmittelbar mit dem jeweiligen Ausgang des Ausgangsbausteins (4) verbunden ist, an die jeweilige Verbindungsleitung (3) zur nachfolgenden Baugruppe (2) geschaltet sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Tiefpassfilter (6) in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Ausgangsbausteins (4), vorzugsweise auf der zugehörigen Baugruppe (4) selbst angeordnet ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters

$$f_g = \frac{1}{2RC}$$

worin R den Wert des Längswiderstandes (R2) und C den Wert des Querkondensators (C2) bedeuten, so bemessen ist, dass die maximale Signalverzögerung weniger als 800 nsec beträgt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte von Längswiderstand und Querkondensator so bemessen sind, dass die resultierende Signalverzögerung annähernd 200 nsec pro Meter Länge der Verbindungsleitung (3) beträgt.

2406671

3406671

4/84

- 2 -

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Längswiderstand (R3) so bemessen ist, dass bei Beaufschlagung der Verbindungsleitung (3) mit einem Prüfungssignal der jeweils zugeordnete Ausgangsbaustein (4) nicht überlastet wird.

3406671

3406671

3.

4/84

26.1.84

He/SC

- + -

Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit
und Verfügbarkeit von elektronischen Anlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung der im Patentanspruch 1 angegebenen Gattung.

Elektronische Anlagen zur Steuerung und Regelung industrieller Prozesse, elektrischer Antriebe und dergleichen
5 sind üblicherweise modular aufgebaut. Die Schaltungen sind in Baugruppen zusammengefasst und einzelne Baugruppen sind durch die Rahmen- oder Schrankverdrahtung untereinander verbunden. Die Einführung neuer Bauelemente-Familien z.B. HC-MOS mit 5 Volt Pegel, ermöglichen aufgrund ihrer extrem
10 kurzen Schaltzeiten eine schnelle Signalverarbeitung. Durch entsprechende Führung der Signalleitungen innerhalb einer Baugruppe, geeignete Abschirmmassnahmen und Dimensionierung der Schaltung selbst ist die Störsicherheit
- bezogen auf die einzelne Baugruppe - sehr hoch, jedoch
15 sind die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Baugruppen, insbesondere bei Leitungslängen grösser als 50 cm, störanfällig. Steifflankige Signale auf einer Leitung können auf benachbarte Leitungen Störungen einstreuen und zu Fehlern in der Signalverarbeitung führen. Zur Er-
20 höhung der dynamischen Störsicherheit im digitalen System gegen systemeigene und systemfremde Störungen werden aus

diesem Grunde die Signaleingänge durch C- oder RC-Glieder geschützt (Erhöhung der Störimunität der Signal-Senke).

Das Problem "langer" Schrankverdrahtung lässt sich auf diese Weise nur in beschränktem Umfang lösen.

5. Ein anderer Weg besteht darin, auf den Baugruppen selbst signalausgangsseitig zusätzliche aktive Bauelemente, sogenannte Leitungstreiber, vorzusehen, die jedoch einen zusätzlichen Schaltungsaufwand und Platzbedarf bedeuten.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Gattung anzugeben, die eine hohe Störimunität besitzt und ohne zusätzliche aktive Bauelemente auskommt und welche darüber hinaus mit wenig zusätzlichem Aufwand eine Simulierschnittstelle beinhaltet.

15 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung.

Durch die erfindungsgemäße Beschaltung der Baugruppenausgänge werden zwar die Schaltflanken verschliffen, damit werden jedoch auch die systemeigenen Störungen auf den Verbindungsleitungen vermindert. Ein weiterer Vorteil
20 der Erfindung besteht darin, dass nunmehr eine einfache Prüfschnittstelle geschaffen ist, die ohne zusätzlichen Bauelementeaufwand auskommt. Es wird kein zusätzlicher Baugruppen-Kontakt als Prüfeingang benötigt; das Prüfgerät kann ohne Gefahr für die Bauelemente der Baugruppe
25 an das der Baugruppe abgewandte Ende des Tiefpassfilters angeschlossen werden.

Es ist vorteilhaft, das Tiefpassfilter in der unmittelbaren Nähe des zugehörigen Ausgangsbausteins, vorzugsweise auf der Baugruppe selbst, anzuordnen, da es sehr wenig
30 Platz beansprucht.

24.03.84

- 5 -

3406671
4/84

Die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters ist vorzugsweise
so bemessen, dass die maximale Signalverzögerung weniger
als 800 nsec beträgt. Als Richtwert kann eine Verzögerung
von etwa 200 nsec pro Meter Länge der Verbindungsleitung
5 angesehen werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung
dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches
schematisch eine aus zwei elektronischen Baugruppen 1, 2
bestehende elektronische Anlage zeigt, welche Baugruppen
10 durch eine Verbindungsleitung 3 untereinander verbunden
sind. Auf der Baugruppe 1 ist ein Ausgangsbaustein 4 an-
geordnet, dessen Ausgangssignal dem Eingang eines Eingangs-
bausteins 5, hier einem Schmitt-Trigger, zugeführt wird.
Der Eingangsbaustein 5 weist eine Eingangsbeschaltung,
15 bestehend aus einem Pull-down Widerstand R1, einem Schutz-
widerstand R2 und einem Entstörkondensator C1 auf. Für
HC-MOS Eingangsbausteine ist z.B. R1 = 47 kOhm, R2 = 4,7
kOhm und C1 = 22 pF.

Die Eingangsbeschaltung erhöht die dynamische Störsicher-
20 heit der Signalsenke gegen systemeigene und systemfremde
Störungen.

Zur weiteren Verringerung der systemeigenen Störungen
ist auf der ersten Baugruppe 1 zwischen den Ausgangsbau-
stein 4 und die Verbindungsleitung 3 ein Tiefpassfilter
25 6 geschaltet, bestehend aus einem Längswiderstand R3 und
einem Querkondensator C2.

Durch Beschaltung des Ausgangs der Signalquelle mit dem
RC-Filter 6 werden die Schaltflanken verschliffen. Dadurch
werden die hochfrequenten Anteile des Signalspektrums
30 kleiner, wodurch sich auch die selbsterzeugten Störsignale
vermindern. Als Folge davon ergeben sich geringere Refle-
xionen auf der Verbindungsleitung und - was wesentlich
ist - geringere Beeinflussung benachbarter Verbindungs-
leitungen zwischen weiteren Verbindungsleitungen zwischen
35 den Baugruppen 1 und 2.

Somit ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgangsbeschaltung eine Uebertragung von HC-MOS Signalen über Distanzen bis zu mehreren Metern in elektronischen Anlagen ohne wesentliche Verminderung der Störimunität.

- 5 Für einen typischen HC-MOS Ausgangsbaustein, z.B. 74 HC 4050, und Leitungslängen zwischen 3 und 4 Metern betragen die Werte für den Längswiderstand $R_3 = 680 \text{ Ohm}$ und den Querkondensator $C_2 = 270 \text{ pF}$, woraus eine Signalverzögerung von typisch 500 nsec resultiert.
- 10 Aus der vorgeschlagenen Ausgangsbeschaltung ergibt sich ferner, dass der Ausgang des Ausgangsbausteins 4 latch-up fest wird. Dies bedeutet, dass der thyristorähnliche Effekt der parasitären pnpn Uebergänge der integrierten Schaltung nicht ausgelöst wird, welcher normalerweise zur Zerstörung
- 15 der Schaltung führt.

- Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist ferner darin zu sehen, dass durch die (vergleichsweise) hochohmige Ausgangsbeschaltung eine einfache digitale Simulierschnittstelle realisiert ist, die ohne zusätzliche Prüfeingänge
- 20 auf den Baugruppen auskommt. An den Ausgang des Tiefpassfilters 6 ist eine mit der Bezugsziffer 7 bezeichnetes, stark schematisiert dargestelltes Prüfgerät angeschlossen. Ueber einen Prüfgeräte-Vorwiderstand R_4 und einen Schalter 8 mit drei Schaltstellungen können Prüfsignale, im dar-
- 25 gestellten Fall ein 5 Volt-Signal oder 0 Volt auf den Eingang des Eingangsbausteins 5 der Baugruppe 2 geschaltet und somit das Ausgangssignal des Bausteins 4 überschrieben werden, ohne dass letzterer gefährdet oder gar zerstört wird. In der Stellung 0 des Schalters hat das Prüfgerät
- 30 keinen Einfluss auf die Schaltung.

24-09-85

7.

Nummer: 34 06 671
 Int. Cl.³: H 04 B 15/02
 Anmeldetag: 24. Februar 1984
 Offenlegungstag: 1. August 1985

